

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-295291

(43)Date of publication of application : 20.10.2000

(51)Int.Cl.

H04L 12/56
H04L 12/28

(21)Application number : 2000-070741

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH
CORP <IBM>

(22)Date of filing : 14.03.2000

(72)Inventor : LAMBERTON MARC
LEVY ABEGNOLL ERIC
SECONDO PIERRE
THUBERT PASCAL

(30)Priority

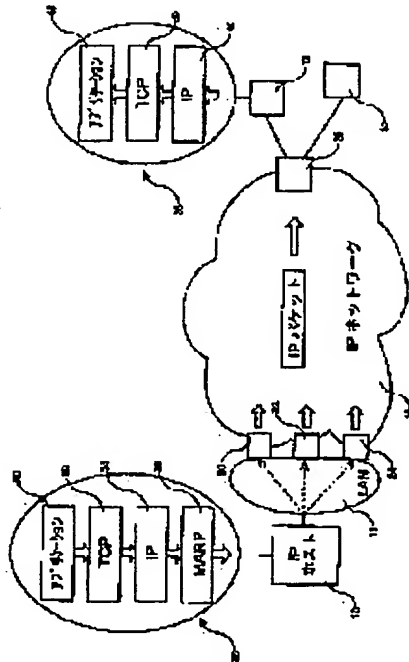
Priority number : 99 99480017 Priority date : 30.03.1999 Priority country : EP

(54) DATA TRANSMISSION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a data transmission system including an IP network where an IP host directly selects a default router so as to enhance load balance thereby enhancing the availability of the system.

SOLUTION: In the data transmission system, packetized data from an IP host 10 having an least an IP layer 34 a network layer are transmitted to a plurality of work stations 12, 14 through a medium that is an IP network 16. The IP host is connected to the IP network via a layer 2 network 18 interfacing the IP network by a set of routers 20, 22, 24. The IP host has a multiple address resolution protocol(MARP) layer 36 between the IP layer and the network layer, and the MARP layer selects any of the routers in response to a succeeding hop IP address fed to the MARP layer with the IP layer when a data packet is transmitted to any of the work stations from the IP host.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 16.04.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-12973

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 11.07.2002

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データコード (参考)
H 0 4 L 12/56		H 0 4 L 11/20	1 0 2 D
12/28		11/00	3 1 0 D
		11/20	1 0 2 E

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-70741(P2000-70741)

(22) 出願日 平成12年3月14日 (2000. 3. 14)

(31) 優先権主張番号 99480017. 5

(32) 優先日 平成11年3月30日 (1999. 3. 30)

(33) 優先権主張国 欧州特許庁 (E P)

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシー
ズ・コーポレーションINTERNATIONAL BUSIN
ESS MACHINES CORPO
RATIONアメリカ合衆国10504、ニューヨーク州
アーモンク (番地なし)

(72) 発明者 マルク・ランベルトン

フランス国06600、アンティープ、ルー
ト・ドゥ・サン・ジャン 981

(74) 代理人 100086243

弁理士 坂口 博 (外1名)

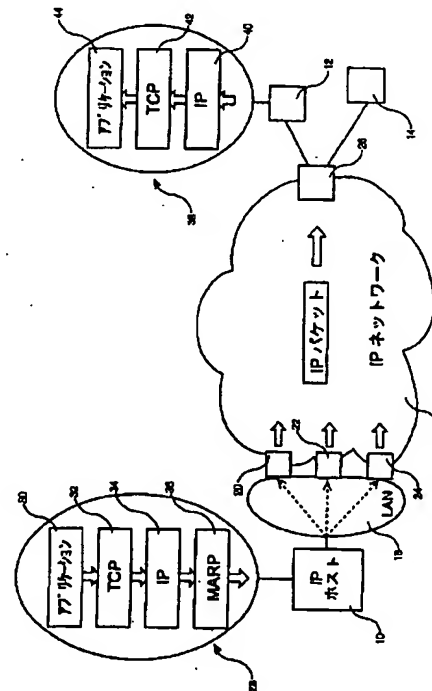
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ伝送システム

(57) 【要約】

【課題】 IPホストがデフォルト・ルータを直接に選択し、それによって負荷平衡を改良して使用可能度を高くするというIPネットワークを含むデータ伝送システムを提供する

【解決手段】 本発明のデータ伝送システムは、少なくともIP層 (34) 及びネットワーク層を有するIPホスト (10) からのパケット化されたデータを複数のワークステーション (12, 14) にIPネットワーク (16) という媒介物を介して伝送する。前記IPホストは一組のルータ (20, 22, 24) によって前記IPネットワークにインターフェースする層2ネットワーク (18) を介して前記IPネットワークに接続される。前記IPホストはマルチプル・アドレス解決プロトコル (MAR P) 層 (36) を前記IP層及び前記ネットワーク層の間に含み、前記MAR P層はデータ・パケットが前記IPホストから前記ワークステーションの1つに伝送されるべき時、前記IP層によって前記MAR P層に供給された次のホップIPアドレスに応答して前記一組のルータのうちの1つを選択する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくともIP層（34）及びネットワーク層を有するIPホスト（10）からのパケット化されたデータを複数のワークステーション（12, 14）にIPネットワーク（16）という媒介物を介して伝送するためのデータ伝送システムにして、前記IPホストは一組のルータ（20, 22, 24）によって前記IPネットワークにインターフェースする層2ネットワーク（18）を介して前記IPネットワークに接続される、データ伝送システムにおいて、

前記IPホストはマルチプル・アドレス解決プロトコル（MAR P）層（36）を前記IP層及び前記ネットワーク層の間に含み、前記MAR P層はデータ・パケットが前記IPホストから前記ワークステーションの1つに伝送されるべき時、前記IP層によって前記MAR P層に供給された次のホップIPアドレスに応答して前記一組のルータのうちの1つを選択することを特徴とするデータ伝送システム。

【請求項2】前記IPホスト（10）は、ARPテーブルにおいて前記IPアドレスを前記一組のルータ（20, 22, 24）のうちのアクティブなルータのネットワーク・アドレスにマップすることによって、任意のIPアドレスを前記層2ネットワーク（18）において使用されるべき前記ルータのネットワーク・アドレスに変換する働きをするアドレス解決プロトコル（ARP）を具備することを特徴とする請求項1に記載のデータ伝送システム。

【請求項3】前記MAR P層（36）は、前記次のホップIPアドレスを前記一組のルータ（20, 22, 24）のうちの候補ルータのリストにマップするMAR Pテーブルを含み、

前記候補ルータは、前記ARPテーブルにおいて、前記データ・パケットを前記IPホスト（10）から前記ワークステーション（12, 14）の1つに伝送するためのルータとして使用可能なアクティブ候補ルータにマップされる、

ことを特徴とする請求項2に記載のデータ伝送システム。

【請求項4】前記宛先IPアドレス、前記伝送されるべきデータ・パケットにおけるソース・ポート及び宛先ポートの対、及び前記アクティブ候補ルータのIPアドレスに基づいてハッシュ・コーディング方法を使用することにより前記アクティブ候補ルータのうちの1つのルータが選択されることを特徴とする請求項3に記載のデータ伝送システム。

【請求項5】少なくともIP層（34）及びネットワーク層を有するIPホスト（10）からのパケット化されたデータを複数のワークステーション（12, 14）にIPネットワーク（16）という媒介物を介して伝送するためのデータ伝送システムであって、前記IPホスト

は一組のルータ（20, 22, 24）によって前記IPネットワークにインターフェースする層2ネットワーク（18）を介して前記IPネットワークに接続される、データ伝送システムにおいて、前記IPホスト（10）によりルータを選択する方法にして、

前記一組のルータにおける候補ルータのリストを決定するステップ、

前記候補ルータのうちのアクティブ候補ルータのリストを決定するステップ、及びしかる後、前記アクティブ候補ルータのリストの中から前記データ・パケットを伝送するために使用されるべきルータを選択するステップ、を含むことを特徴とする方法。

【請求項6】前記アクティブ候補ルータのリストを決定するステップは前記IP層（34）と前記IPホスト（10）のネットワーク層との間のマルチプル・アドレス解決プロトコル（MAR P）層（36）によって遂行されることを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項7】前記候補ルータのリストを決定するステップは前記次のホップIPアドレスをエントリとして使用するMAR Pテーブルのルック・アップにより前記MAR P層（36）によって遂行されることを特徴とする請求項6に記載の方法。

【請求項8】前記データ・パケットを伝送するために使用されるべきルータを選択するステップは前記宛先IPアドレス、前記伝送されるべきデータ・パケットにおけるソース・ポート及び宛先ポートの対、及び前記アクティブ候補ルータのIPアドレスに基づいてハッシュ・コーディング技法を使用することにより遂行されることを特徴とする請求項7に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、大型のウェブ・サーバのようなIPホストから発信IPパケットを負荷平衡させるための新規な方法に関し、特に、IPデータ伝送システムのためのマルチプルARP機能に関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近のデジタル・ネットワークは種々の伝送メディアを通して操作するように及び、リクエスト時には、かなり複雑なデジタル通信ネットワークを通して極めて多数のユーザ（例えば、ホスト・コンピュータ）及びアプリケーションを相互接続するように作られている。

【0003】多種類のユーザのプロファイル及び分散したアプリケーションのために、トラフィックは益々大きな帯域幅を消費するようになり、決め手を欠いたものになり、多くの接続を必要とする。これは、種々の発信元からのデータが切断されて固定長又は可変長のパケット又はデータグラムにされ、しかる後、高速のデジタル・ネットワークを介してデータ・ソースと目標の端末装

置との間で転送されるという高速のバケット交換技法の出現に対する原動力になっている。

【0004】世界中には、いくつかのタイプのネットワークがインストールされており、それらは、世界のどこかに設置されているソース・ホストとターゲット・ホストとの間のトラフィックを編成する可能性を最適化するために（例えば、いわゆるルータを介して）相互接続される必要がある。これは、いわゆるインターネット・ワーキングを使用することによって可能にされる。

【0005】インターネットワーク（インターネットとも呼ばれる）ファシリティは、連携したホスト・コンピュータがインターネットワークにまたがってリソースを共用することを可能にするために開発された伝送制御プロトコル／インターネット・プロトコル（TCP／IP）のような一組のネットワーク・プロトコルを使用する。TCP／IPは、インターネット・プロトコル（IP）スイートと呼ばれる一組のデータ通信プロトコルである。TCP及びIPは周知のプロトコルであるので、そのプロトコル・ファミリー全体を参照するためにTCP／IPという用語を使用することが一般的になっている。TCP及びIPは、このスイートにおけるプロトコルのうちの2つである。そのスイートにおける他のプロトコルは、ユーザ・データグラム・プロトコル（UDP）、アドレス解決プロトコル（ARP）、リアル・タイム・プロトコル（RTP）等である。

【0006】従って、インターネットは、TCP／IPを使用し、ルータによって接続された異種の独立したネットワークの集合体であってもよい。インターネットに対する管理責任（例えば、IPアドレス及びドメイン名を割り振るという責任）は単一のネットワーク（LAN）内にあるか又は複数のネットワークに分散されることが可能である。

【0007】ソース・ホストからIPネットワークを介して特定のIP宛先へのデータの通信が確立されなければならない時、そのネットワークにおけるこの宛先への第1ホップ・ルータを決定するための数多くの方法がある。これらは、ルーティング情報プロトコル（RIP）又はオープン最短パス・ファースト（OSPF）バージョンのようなダイナミック・ルーティング・プロトコルを走らせること（或いは、スヌープすること）、ICMPルータ・ディスカバリ・クライアントを走らせること、或いは静的に構成されたデフォルト・ルートを使用することを含んでいる。

【0008】すべてのエンド・ホスト上でダイナミック・ルーティング・プロトコルを走らせることは、管理オーバーヘッド、処理オーバーヘッド、セキュリティ上の懸念、又は、或るプラットフォームに対するプロトコル実装の欠如を含む数多くの理由で実施不可能であることがある。ネイバ又はルータ・ディスカバリ・プロトコルは、ネットワークにおけるすべてのホストによる能動的

な参加を必要とすることがあり、それは、多数のホストにもかかわらずプロトコル・オーバーヘッドを減少させるための大きなタイム価値に通じる。これは、結果として、受容し得ないほど長い「ブラック・ホール」期間を導き得る、失った（即ち、死んだ）ネイバの検出においてかなりの遅れを生じ得る。

【0009】静的に構成されたデフォルト・ルートの使用は極めて一般的であり、それはエンド・ホストにおける構成及び処理オーバーヘッドを最小にし、仮想的にはすべてのIP実装によってサポートされる。このオペレーション・モードは、一般に、エンド・ホストIPアドレス及びデフォルト・ゲートウェイに対する構成を提供する動的ホスト構成プロトコル（DHCP）が展開されるので、持続しそうである。しかし、これは1つの障害点を生じる。デフォルト・ルータの喪失の結果、使用し得る如何なる代替のパスも検出することができないエンド・ホストをすべて分離するという破滅的な事象が生じる。

【0010】この問題を解決するための1つの方法は、ホストが単一のルータを使用しているように見えること及びたとえそれらが使用している実際の第1ホップ・ルータが障害を生じても接続を維持しているように見えることを可能にすることである。多数のルータがこのプロトコルに参加し、単一の仮想ルータの幻影を一斉に生じる。そのプロトコルは、それらのルータの1つ及びその1つだけが仮想ルータに代わってパケットを送ることを保証する。エンド・ホストは自分のパケットを仮想ルータに送る。パケットを送るルータはアクティブ・ルータとして知られている。アクティブ・ルータが障害を生じた場合、それを置換するために待機ルータが選択される。そのプロトコルは、参加ルータに関するIPアドレスを使用してアクティブ・ルータ及び待機ルータを決定するためのメカニズムを提供する。アクティブ・ルータが障害を生じた場合、待機ルータは、ホストの接続における大きな中断なしに引き継ぐことができる。

【0011】もう1つの同様の方法は、静的なデフォルト経路指定環境に固有の1つの障害点を除去するように設計された仮想ルータ冗長プロトコル（VRRP）を使用することである。VRRPは、仮想ルータに対する責任をLANにおけるVRRPルータの1つに動的に割り当てる選択プロトコルを指定する。仮想ルータと関連するIPアドレスを制御するVRRPルータはマスタと呼ばれ、これらのIPアドレスに送られたパケットを送る。その選択プロセスは、マスタが使用不可能になった場合、転送責任における動的なフェイル・オーバー（fail-over）を提供する。そこで、LANにおける仮想ルータのIPアドレスはいずれも、エンド・ホストによってデフォルト第1ホップ・ルータとして使用可能である。VRRPを使用することから得られる利点は、すべてのエンド・ホストにおけるダイナミック・ルーテ

イングの構成又はルータ検出プロトコルを必要とすることなく可用性の高いデフォルト・パスが得られることである。

【0012】残念なことに、上記の2つの解決方法は、ARPに適合したルータしか使用されないで、所与のホストのトラフィックに対する負荷平衡を提供することができない。更に、顧客は、そのような機能を可能にするようにそれらの主要なルータ構成を変更したがない。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、IPホストがデフォルト・ルータを直接に選択し、それによって負荷平衡を改良して可用性を高くするというIPネットワークを含むデータ伝送システムを提供することにある。

【0014】本発明のもう1つの目的は、IPソース・ホストが一組の候補デフォルト・ルータの可用性を知ること及びそれらの1つを動的に選択して負荷平衡及び高い可用性の両方を保証することを可能にすることにある。

【0015】本発明のもう1つの目的は、IPネットワークを含むデータ伝送システムにおいてIPホストのための一組のルータから1つのルータを選択するための方法を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】従って、本発明は、IPネットワークという媒介物によって、少なくともIP層及びネットワーク層を有するIPホストから複数のワークステーションにパケット化されたデータを伝送するためのデータ伝送システムに関するものである。そのデータ伝送システムでは、IPホストは、一組のルータによってIPネットワークにインターフェースする層2ネットワークを介してIPネットワークに接続される。IPホストは、更に、IP層及びネットワーク層の間にマルチプル・アドレス解決プロコール(MARP)層を含み、そのMARP層は、データの packets がIPホストからワークステーションの1つに伝送されるべき時、IP層によってそのマルチプルARP層に与えられた次のホップIPアドレスに回答して一組のルータの1つを選択する。

【0017】

【発明の実施の形態】図1を参照すると、本発明は、IPホスト10がインターネットのようなIPネットワーク16を介して1つ又は複数のワークステーション12、14にデータを伝送しなければならないというデータ伝送システムにおいて実現される。IPホスト10は、ローカル・エリア・ネットワーク(LAN)18のような層2ネットワークによってIPネットワーク16に接続される。LAN18は、一組の入力ルータ20、22、及び24によってIPネットワーク16にインタ

フェースする。IPパケットは、IPネットワーク上の複数のルータ(図示されてない)を介して出力ルータ26まで経路指定される。出力ルータ26は、ワークステーション12又は14に直接に(又は、層2ネットワークによって)接続されている。

【0018】図1に示されるように、IPホスト10は、IPネットワークを介してコミュニケーションするために、インターネット・プロトコル・スイートと呼ばれる層状化された一組のプロトコル28を実相しなければならない。本発明なしの場合、そのプロトコル・スイートは次のように使用されるであろう。

- ・ アプリケーション層30(レベル5)は、送られるべきデータ・ストリームを生成し、このデータ・ストリームをトランスポート層にパスする。

- ・ TCP層32のようなトランスポート層(レベル4)は、データ・ストリームをパケットにセグメント化し、そのパケットをIP層にパスして、付加されたTCPヘッダと共に宛先IPアドレスへ経路指定する。

- ・ IP層34は、宛先IPアドレスに基づいて次のホップIPアドレスを見つける。通常、ルーティング・プロトコルを走らせないIPホストの場合、このアドレスはデフォルト・ルータに通じるデフォルト・エントリである。

- ・ IP層34は、付加されたIPヘッダ情報と共にIPパケットをネットワーク層(図示されてない)にパスする。IP層は、次のホップIPアドレスをサイド・パラメータとしてネットワーク層に知らせる。

- ・ ネットワーク層は、ARPプロトコルを使用して次のホップIPアドレスを解読してデフォルト・ルータのネットワーク・アドレスにし、IPネットワークを介してパケットを伝送する。

【0019】本発明は、IP層34とネットワーク層との間に新たな層、即ち、マルチプルARP(MARP)層36を導入する。従って、IP層34は、パケット及び次のホップIPアドレスをネットワーク層の代わりにMARP層36にパスする。後で説明するように、このMARP層は、ソースアドレス及び宛先アドレス並びにポートのようなパケットにおいて定義されたパラメータに基づいて最良の物理的ルータ20、22、又は24を決定するためのアルゴリズムを走らせる。

【0020】宛先ワークステーション12には、相反的なプロトコル・スイート38がインプリメントされる。即ち、ネットワーク層がIPパケットをIP層40にパスする。IP層40は、それらのパケットをTCP層42に転送し、それらを再アセンブルさせてデータ・ストリームにし、アプリケーション層44へ送らせる。ワークステーション12は、データを受け取るための層を必要としないのでMARP層を含まないが、ホスト10によって行われた方法を同じ方法でネットワーク上にIPパケットを伝送するために使用されるMARP層を備え

たIPホストであってもよい。

【0021】MARF層は、図2に示されたMARFテーブルと呼ばれるテーブルと共に動作する。MARFテーブルは、次のホップIPアドレスを、図1に示されたようにIPネットワーク16にインターフェースする一組のルータ20, 22, 及び24のうちの候補ルータに対応する一組の候補IPアドレスにマップする。最も簡単な形式では、MARFテーブルにはデフォルト・ルータに対する唯一のエントリがあり、それは、デフォルト・ルータとして作用し得るその一組の候補ルータを指す。

【0022】MARFテーブルにおけるIPアドレスと関連した候補ルータは、構成ツールを介してMARF層に構成されること、又は動的ホスト構成プロトコル(DHCP)に対する拡張のような学習プロトコルを使用して動的に得られることが可能である。

【0023】候補ルータのうちの或るものは所定の時間にアクティブでないことがあるので、MARF層は、ネットワーク層に設けられた図3に示されるようなARPテーブルを使用する。ARPテーブルは、MARFテーブルによって与えられたIPアドレスをネットワーク・アドレスにマップする。

【0024】次に図4を参照すると、次のようなアクティブ・ルータの選択が示される。IPパケットがネットワークを介して伝送されるべき場合、IP層によってMARF層が呼び出され、次のホップIPアドレス(通常、デフォルト・ルータのアドレス)が、MARFテーブルをルック・アップするためのパラメータとして供給される(ステップ50)。次のホップIPアドレスがMARFテーブルにおけるエントリに一致する場合(ステップ52)、候補ルータの関連リストが形成される(ステップ54)。そこで、候補ルータがARPテーブルにおいて1つずつチェックされる(ステップ56)。ARPテーブルにおいて最近のエントリを有する候補ルータの決定が行われる(ステップ58)。アクティブ候補ルータが決定されなかった場合(ステップ58)、そのパケットは破壊される(ステップ60)ということに注意してほしい。

【0025】アクティブ候補ルータのリストから、MARF層は、候補ルータに対応する1つのIPアドレスを選択する(ステップ62)。その候補ルータは、IP層によって選択された時にオリジナルの次のホップIPアドレスに代わるものとしてネットワーク層にパスされる。望ましい実施例では、この選択は、以前の選択の経歴ではなくパケット毎を基準にして行われるが、これが唯一の可能な選択アルゴリズムということではない。別の方法として、ラウンド・ロビン又はバイト関連のウェイト付けメカニズムのような他の技法が使用されてもよい。候補トポロジが変更されないままである限り、同じ候補ルータへのTCP接続を持続するために、望ましい

実施方法はヨーロッパ特許出願第98480062.3に開示されているようなハッシュ・コーディング技法を使用する。ハッシュ・コーディングは宛先IPアドレス及びパケットにおけるポートの対を使用する。これらは候補ルータIPアドレスと1つずつ混ぜ合わされる。その結果生じた最高のハッシュ値が選択される。個々の各候補の能力を比較するために、ウェイト計数を使用してその候補の統計的な期待値を修正してもよい。

【0026】最後に、IPパケットは、選択された候補ルータにそれが伝送されるようにするために、ネットワーク層に送られる(ステップ64)。代えられる必要のないルータ又はホストに次のホップIPアドレスが対応するので、MARFテーブルをルック・アップする場合に一致が検出されない時、IPパケットはネットワーク層に直接に送られるであろうということに留意すべきである。

【0027】MARFはARPテーブルに既に存在する候補を使用するだけであるということも留意すべきである。その結果、MARF層は、ARPテーブルがすべて最新情報でもって正しく満たされることを確実にするために帯域外技法を使用する。望ましい実施例では、ICMPエコーのような周期的無効パケットが非アクティブ・ルータ、即ち、ARPテーブルに存在しない候補ルータに伝送される。そのようなパケットに関して、ネットワーク層におけるARP機能はARPプロトコルを使用することによってエントリを自動的にリフレッシュするであろう。又、初期に、単一のデータがアプリケーション層によって発生される前にARPテーブルをプリセットするように、1つのそのようなパケットがすべての構成されたルータに送られる。

【0028】ARP機能は、エントリをエージングすること及び古いエントリをフラッシュすることによってARPテーブルの新しさを保証する。アクティブ候補ルータのステータスを維持するために、望ましい方法は、一致したネットワーク・アドレスからパケットを受け取るたびに、エントリのエージをリセットすることを含む。更に、エントリが、ARPによってフラッシュされる前に古くなった場合、MARFは、それがそのルータを指す次のホップIPアドレスと共に1つのパケットをネットワーク層にパスする直前に、ARPテーブル・エントリをフラッシュする。再び、これは、ARPプロシージャを使用してルータの可用性に関してチェックすることをネットワーク層に強制する。

【0029】まとめとして、本発明の構成に関して以下の事項を開示する。

【0030】(1)少なくともIP層(34)及びネットワーク層を有するIPホスト(10)からのパケット化されたデータを複数のワークステーション(12, 14)にIPネットワーク(16)という媒介物を介して伝送するためのデータ伝送システムにして、前記IPホ

ストは一组のルータ（20，22，24）によって前記IPネットワークにインターフェースする層2ネットワーク（18）を介して前記IPネットワークに接続される、データ伝送システムにおいて、前記IPホストはマルチプル・アドレス解決プロトコル（MARF）層（36）を前記IP層及び前記ネットワーク層の間に含み、前記MARF層はデータ・パケットが前記IPホストから前記ワークステーションの1つに伝送されるべき時、前記IP層によって前記MARF層に供給された次のホップIPアドレスに回答して前記一组のルータのうちの1つを選択することを特徴とするデータ伝送システム。

（2）前記IPホスト（10）は、ARPテーブルにおいて前記IPアドレスを前記一组のルータ（20，22，24）のうちのアクティブなルータのネットワーク・アドレスにマップすることによって、任意のIPアドレスを前記層2ネットワーク（18）において使用されるべき前記ルータのネットワーク・アドレスに変換する働きをするアドレス解決プロトコル（ARP）を具備することを特徴とする上記（1）に記載のデータ伝送システム。

（3）前記MARF層（36）は、前記次のホップIPアドレスを前記一组のルータ（20，22，24）のうちの候補ルータのリストにマップするMARFテーブルを含み、前記候補ルータは、前記ARPテーブルにおいて、前記データ・パケットを前記IPホスト（10）から前記ワークステーション（12，14）の1つに伝送するためのルータとして使用可能なアクティブ候補ルータにマップされる、ことを特徴とする上記（2）に記載のデータ伝送システム。

（4）前記宛先IPアドレス、前記伝送されるべきデータ・パケットにおけるソース・ポート及び宛先ポートの対、及び前記アクティブ候補ルータのIPアドレスに基づいてハッシュ・コーディング方法を使用することにより前記アクティブ候補ルータのうちの1つのルータが選択されることを特徴とする上記（3）に記載のデータ伝送システム。

（5）少なくともIP層（34）及びネットワーク層を有するIPホスト（10）からのパケット化されたデータを複数のワークステーション（12，14）にIPネットワーク（16）という媒介物を介して伝送するためのデータ伝送システムであって、前記IPホストは一组のルータ（20，22，24）によって前記IPネットワークにインターフェースする層2ネットワーク（1

8）を介して前記IPネットワークに接続される、データ伝送システムにおいて、前記IPホスト（10）によりルータを選択する方法にして、前記一组のルータにおける候補ルータのリストを決定するステップ、前記候補ルータのうちのアクティブ候補ルータのリストを決定するステップ、及びしかる後、前記アクティブ候補ルータのリストの中から前記データ・パケットを伝送するために使用されるべきルータを選択するステップ、を含むことを特徴とする方法。

（6）前記アクティブ候補ルータのリストを決定するステップは前記IP層（34）と前記IPホスト（10）のネットワーク層との間のマルチプル・アドレス解決プロトコル（MARF）層（36）によって遂行されることを特徴とする上記（5）に記載の方法。

（7）前記候補ルータのリストを決定するステップは前記次のホップIPアドレスをエントリとして使用するMARFテーブルのルック・アップにより前記MARF層（36）によって遂行されることを特徴とする上記（6）に記載の方法。

（8）前記データ・パケットを伝送するために使用されるべきルータを選択するステップは前記宛先IPアドレス、前記伝送されるべきデータ・パケットにおけるソース・ポート及び宛先ポートの対、及び前記アクティブ候補ルータのIPアドレスに基づいてハッシュ・コーディング技法を使用することにより遂行されることを特徴とする上記（7）に記載の方法。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従ってIPホストが一组のルータの中から1つのルータを選択することができるデータ伝送システムを概略的に示す。

【図2】本発明による方法を達成するために使用されるMARFテーブルを示す。

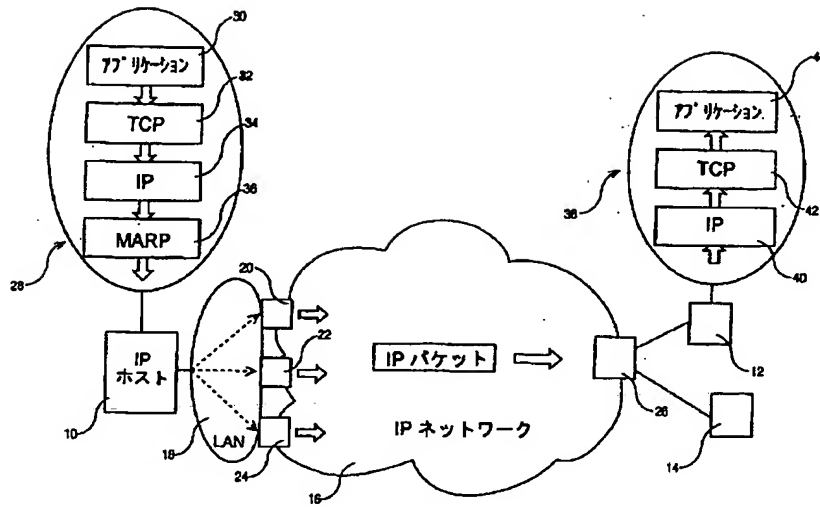
【図3】本発明による方法を達成するために使用されるARPテーブルを示す。

【図4】本発明に従ってルータを選択する方法のフロー・チャートである。

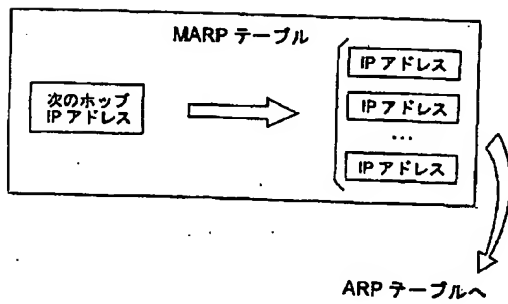
【符号の説明】

12，14 ： ワークステーション
20，22，24 ： 入力ルータ
26 ： 出力ルータ
28，38 ： プロトコル・スイート
38

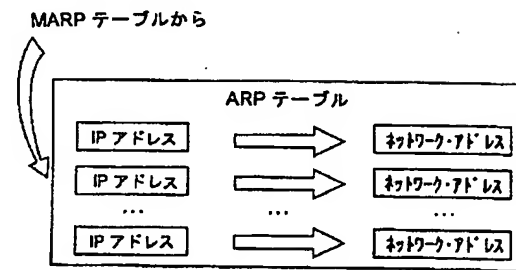
【図 1】



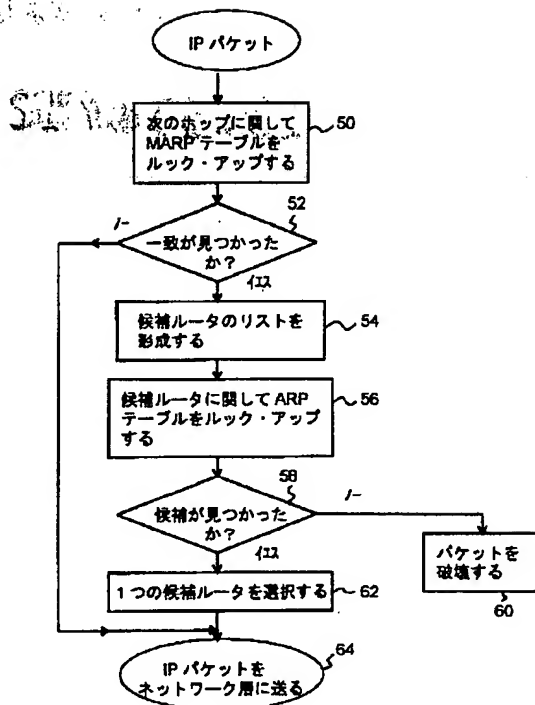
【図 2】



【図 3】



【図4】



フロントページの続き

(72) 発明者 エリック・レヴィーアベノール
フランス国06200、ニース、アンシャン・
シエマン・ドゥ・ラ・ラタン 67

(72) 発明者 ビエール・スゴンド
フランス国06140、トゥーレット・シュ
ル・ルー、シエマン・ドゥ・ベルギュール
134

(72) 発明者 パスカル・テュペール
フランス国06140、ヴァンス、アヴェニ
ユ・デ・ボワリュ 60、レ・ジャルダ
ン・ドゥ・エリゼー